

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-91727

(P 2 0 0 1 - 9 1 7 2 7 A)

(43)公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G02B 5/20	101	G02B 5/20	101 2H048
G02F 1/1335	505	G02F 1/1335	505 2H089
1/1339	500	1/1339	500 2H091

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全12頁)

(21)出願番号 特願平11-271474

(22)出願日 平成11年9月27日(1999.9.27)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井上 浩治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 吉田 正典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100068087

弁理士 森本 毅弘

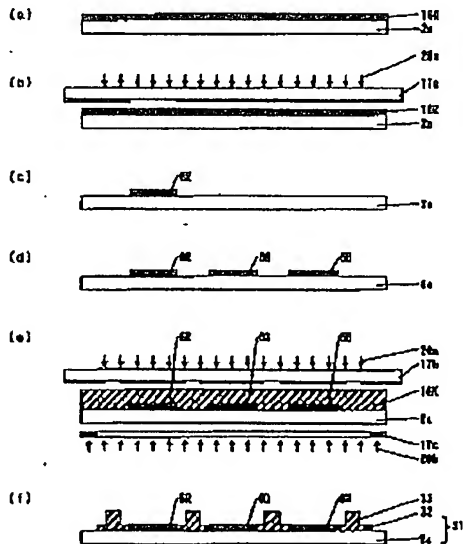
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルタ基板の製造方法とそのカラーフィルタ基板および液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 柱状スペーサを採用できながら、液晶パネルの表示品位を低下させたり、コストアップを生じたりしないカラーフィルタ基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 着色層16(16R)をガラス基板2a上に形成し露光現像して、RGBの各着色画素6R、6G、6Bを所要パターン形状に形成した後、着色画素6R、6G、6B上に遮光層16Kを形成し、ガラス基板2aの裏面から着色画素6R、6G、6Bを遮光マスクとして遮光層16Kに対して露光し、かつガラス基板2a表面からは所定形状に形成された柱状スペーサパターンのマスク17bを用いて遮光層16Kに対して露光し、この遮光層16Kを現像することにより、遮光膜32と柱状スペーサ33とを一体的に形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス基板上に所要パターン形状に形成された着色画素間に遮光膜を形成し、この遮光膜上に所定柱状形状の柱状スペーサを形成するカラーフィルタ基板の製造方法であって、着色膜をガラス基板上に形成し露光現像して、RGBの各着色画素を所要パターン形状に形成した後、前記着色画素上に遮光層を形成し、ガラス基板の裏面から前記着色画素を遮光マスクとして前記遮光層に対して露光し、かつガラス基板表面からは所定形状に形成された柱状スペーサパターンのマスクを用いて前記遮光層に対して露光し、この遮光層を現像することにより、遮光膜と柱状スペーサとを一体的に形成することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項2】 ガラス基板上に所要パターン形状に形成された着色画素間に遮光膜を形成し、この遮光膜上に所定柱状形状の柱状スペーサを形成するカラーフィルタ基板の製造方法であって、着色膜をガラス基板上に形成し露光現像して、RGBの各着色画素を所要パターン形状に形成した後、各着色画素が形成されたガラス基板上に遮光層とスペーサ用樹脂層とを形成し、ガラス基板の裏面から前記着色画素を遮光マスクとして前記遮光層に対して露光し、かつガラス基板表面からは所定形状に形成された柱状スペーサパターンのマスクを用いて前記スペーサ用樹脂層に対して露光し、前記遮光層と前記スペーサ用樹脂層とを一括して現像することにより、遮光膜と柱状スペーサとを一括形成することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項3】 遮光層およびスペーサ用樹脂層の形成は、ベースフィルム上にコーティングすることにより形成された遮光層を、各着色画素が形成されたガラス基板上に貼り付け、さらに、ベースフィルム上にコーティングすることにより形成されたスペーサ用樹脂層を貼り付けることにより行うことを特徴とする請求項2に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項4】 遮光層およびスペーサ用樹脂層の形成は、ベースフィルム上に遮光層および樹脂層を積層コーティングすることにより形成された積層部分を、各着色画素が形成されたガラス基板上に貼り付けることにより行うことを特徴とする請求項2に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項5】 ガラス基板上に所要パターン形状に着色画素が形成され、着色画素間に遮光膜が形成されているとともに、遮光膜と一体的に柱状スペーサが形成されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項6】 柱状スペーサは遮光膜と同じ材質であることを特徴とする請求項5記載のカラーフィルタ基板。

【請求項7】 遮光膜は遮光用材質で形成され、柱状スペーサはスペーサに適した樹脂で形成されていることを特徴とする請求項5記載のカラーフィルタ基板。

【請求項8】 遮光層およびスペーサ用樹脂層が所要膜

厚に積層されていることを特徴とする請求項7記載のカラーフィルタ基板。

【請求項9】 遮光膜と柱状スペーサとを構成する層の総膜厚が着色画素部分の膜厚より大きいことを特徴とする請求項8記載のカラーフィルタ基板。

【請求項10】 請求項5～9の何れかに記載のカラーフィルタ基板を備えた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置のカラー化を目的としたカラーフィルタ基板の製造方法に関し、より詳細には、基板上に柱状スペーサを形成し、液晶表示装置形成時にスペーサ散布を不要としたカラーフィルタ基板とその製造方法と同基板を用いた液晶表示装置とに関する。

【0002】

【従来の技術】図9は、従来の薄膜トランジスタ（Thin Film Transister、以下、「TFT」と称す。）型の液晶表示装置（以下「液晶パネル」と称す。）の一例の断面構成を示し、図10はその液晶パネルの表示領域の平面構成を示す。

【0003】図9に示すように、液晶パネル1は、ガラス基板2b上にスイッチング能動素子（以下「能動素子」と称す。）3が形成されたアレイ基板4と、ガラス基板2a上にR、G、Bの各着色画素6R、6G、6Bが形成されたカラーフィルタ基板5とを、一方の基板（4または5）上に散布することにより点在させた球状スペーサ7を介してシール材8にて貼り合わせ、両ガラス基板2a、2bの間隙に液晶9を介在させることにより、構成されている。

【0004】液晶パネル1に用いるアレイ基板4の一例としては、ガラス基板2bの上に信号線および走査線と共に形成された能動素子3がマトリックス状に配置され、その上に平坦化膜10および画素電極11が形成されている。能動素子3と画素電極11とは、コンタクトホール12を介して電気的に導通されている。一方、カラーフィルタ基板5の一例として図10にその平面図を示すように、カラーフィルタ基板5は、ガラス基板2aの上にマトリックス状の遮光膜13が形成されており、その間隙にはRGBの各着色画素6R、6G、6Bが形成され、遮光膜13の膜面上には透明電極21（図9参照）が形成されている。

【0005】これらカラーフィルタ基板5とアレイ基板4との相対向する面には、それぞれ配向膜14a、14bが形成されており、液晶パネル1の表裏面には、用途に応じて偏光板が貼り付けられる。ここで、一般的なカラーフィルタ基板5の形成方法について説明する。カラーフィルタ基板5は、遮光膜13として、クロム膜や顔料分散した樹脂ブラック膜等が用いられる。また、カラーフィルタ基板の各着色画素6R、6G、6Bの形成方

法として、染色法、顔料分散法、印刷法、電着法、フィルム転写法、インクジェット法等の工法が開発され、それぞれ開示されている。

【0006】これら工法のうち、フィルム転写法は高歩留、大型基板対応が容易であることから有効な工法の一つに挙げられており、以下このフィルム転写法について説明する。図11(a)はフィルム転写法の着色層形成フィルム(着色層形成フィルムの着色層が黒色であり、遮光層形成フィルムである場合を含む)を熱圧着する時の状態を示す斜視図、図11(b)は、フィルム転写法に用いる着色層形成フィルムの断面図、図12(a)～(f)は、それぞれフィルム転写法の各工程を示す断面図である。

【0007】フィルム転写法は、図11(b)に示すような、ベースフィルム15に中間層19を形成した上に赤色層16Rを塗布して形成した赤色層形成フィルム18Rを、図11(a)に示すように、ローラ22a、22b間を通して熱圧着することによりガラス基板2a上に貼り付け(図12(a)参照)、ベースフィルム15を除去した後、赤色層16Rをマスク17aを用いて紫外線20aで露光し現像する(図12(b)参照)ことにより、図12(c)に示すように、赤色画素6Rを形成する。これらの工程を3回繰り返すことにより、図12(d)に示すようなRGB各色の着色画素6R、6G、6Bが得られる。さらに、図12(e)、図11(b)に示すように、これら画素6R、6G、6B上に、遮光層16Kを塗布してなる遮光層形成フィルム18Kを熱圧着し、ベースフィルム15(図12においては略している)を剥離した後、既に形成されているRGBの着色画素6R、6G、6Bのパターンをマスクパターンとしてフォトマスクを用いることなくガラス基板2aの裏面より露光し(以下「裏面露光」と称す。)、現像することにより遮光膜13(図12(f)、図9、図10参照)の形成を行うものである。但し、裏面露光する時には、遮光膜13の外周部をパターンニングするため、裏面露光用マスク17cを用いる。

【0008】また、上記のように裏面露光のみで遮光膜13を形成できるが、場合によっては遮光膜13の表面性を改善させるため、裏面露光と同時に表面から所望の遮光膜パターン形状のマスク17bを用いて露光することによって実現することが可能である。なお、図12(e)における20a、20bはそれぞれ紫外線である。

【0009】また近年、液晶パネルのプロセスの簡素化、コントラスト向上等の液晶パネル1の性能向上の目的から、ガラス基板2a、2b表面に散布して形成する球状スペーサ7の代わりに、カラーフィルタ基板5に対して柱状スペーサを形成する試みが行われている。カラーフィルタ基板5上に柱状スペーサを形成する場合は、ガラス基板2a上に所要パターン形状に形成された着色

画素6R、6G、6B間に遮光膜13を前もって露光現像して形成した後に、この上に柱状スペーサを形成している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、カラーフィルタ基板5上に柱状スペーサを形成する場合、柱状スペーサの高さが面内均一であっても、下部に形成されている遮光膜13の露光現像時の膜厚バラツキにより、柱状スペーサ形成部の高さが面内不均一になり、液晶パネル化した場合に、ギャップムラにより面内表示品位を低下させるという課題がある。

【0011】さらに、新たな工程である柱状スペーサ形成工程を設け、スペーサ剤の塗布、露光、現像を行うと、製造工程数が増え、コストアップにつながる。本発明は、上記課題を解決するもので、柱状スペーサを採用できながら、液晶パネルとしての表示品位を低下させたり、コストアップを生じたりすることのないカラーフィルタ基板の製造方法とそのカラーフィルタ基板および液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、本発明は、遮光膜を形成する工程で、柱状スペーサを同時に形成するものである。すなわち、RGBの各色の画素を形成した後、遮光層をRGB画素上に形成した後、RGB各色の画素をマスクとして前記遮光層に対して裏面露光を行う工程と併せて、ガラス基板表面からは所定形状に形成された柱状スペーサパターンのマスクを用いて前記遮光層に対して露光し、現像することにより所定形状の柱状スペーサを遮光層からなる遮光膜上に形成する。

【0013】このように、遮光層を現像して遮光膜と柱状スペーサとを一括に形成することにより、現像後の遮光膜と柱状スペーサとの総膜厚が一定化することができ、この結果、液晶パネルのギャップを均一化できる。また別方法として、遮光層形成フィルムおよびスペーサ用樹脂層形成フィルムを用いて熱圧着により遮光層およびスペーサ用樹脂層を積層形成し、裏面露光および基板表面からのマスクにて露光し、2層を一括して現像することにより、所定形状の柱状スペーサを遮光膜上に形成する。

【0014】さらに上記方法の別方法として、予めベースフィルム上に遮光層とスペーサ用樹脂層とを積層形成した着色層形成フィルムを基板上に熱圧着し、ガラス基板上に遮光層およびスペーサ用樹脂層を積層形成した後、裏面露光および基板表面からのマスクにて露光し、同積層を一括して現像することにより、所定形状の柱状スペーサを遮光膜上に形成する。

【0015】このように、従来の方において、遮光膜の単独での現像では膜厚にバラツキが生じていたが、本発明では、遮光層とスペーサ用樹脂層とを一括して現像

することにより、現像後の遮光膜と樹脂膜（柱状スペーサ）との総膜厚を一定化させることができ、この結果、液晶パネルのギャップを均一化できる。さらに、柱状スペーサの形成と遮光膜の形成との表裏露光に使用するマスクを繰り返して使用できるため、マスクコストを低減することが可能である。また、RGBを形成した基板上に遮光層およびスペーサ用樹脂層を一括露光現像を行うことにより、遮光膜と柱状スペーサを一括形成でき、工程の簡略化が可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】請求項1記載の本発明は、ガラス基板上に所要パターン形状に形成された着色画素間に遮光膜を形成し、この遮光膜上に所定柱状形状の柱状スペーサを形成するカラーフィルタ基板の製造方法であって、着色膜をガラス基板上に形成し露光現像して、RGBの各着色画素を所要パターン形状に形成した後、前記着色画素上に遮光層を形成し、ガラス基板の裏面から前記着色画素を遮光マスクとして前記遮光層に対して露光し、かつガラス基板表面からは所定形状に形成された柱状スペーサパターンのマスクを用いて前記遮光層に対して露光し、この遮光層を現像することにより、遮光膜と柱状スペーサとを一体的に形成することを特徴とする。

【0017】請求項2記載の本発明は、ガラス基板上に所要パターン形状に形成された着色画素間に遮光膜を形成し、この遮光膜上に所定柱状形状の柱状スペーサを形成するカラーフィルタ基板の製造方法であって、着色膜をガラス基板上に形成し露光現像して、RGBの各着色画素を所要パターン形状に形成した後、各着色画素が形成されたガラス基板上に遮光層とスペーサ用樹脂層とを積層し、ガラス基板の裏面から前記着色画素を遮光マスクとして前記遮光層に対して露光し、かつガラス基板表面からは所定形状に形成された柱状スペーサパターンのマスクを用いて前記スペーサ用樹脂層に対して露光し、前記遮光層と前記スペーサ用樹脂層とを一括して現像することにより、遮光膜と柱状スペーサとを一括形成することを特徴とする。

【0018】請求項3記載の本発明は、請求項2に記載のカラーフィルタ基板の製造方法において、遮光層およびスペーサ用樹脂層の形成は、ベースフィルム上にコーティングすることにより形成された遮光層を、各着色画素が形成されたガラス基板上に貼り付け、さらに、ベースフィルム上にコーティングすることにより形成されたスペーサ用樹脂層を貼り付けることにより行うことを特徴とする。

【0019】請求項4記載の本発明は、請求項2に記載のカラーフィルタ基板の製造方法において、遮光層およびスペーサ用樹脂層の形成は、ベースフィルム上に遮光層および樹脂層を積層コーティングすることにより形成された積層部分を、各着色画素が形成されたガラス基板上に貼り付けることにより行うことを特徴とする。請求

項5記載の本発明に係るカラーフィルタ基板は、ガラス基板上に所要パターン形状に着色画素が形成され、着色画素間に遮光膜が形成されているとともに、遮光膜と一体的に柱状スペーサが形成されていることを特徴とする。

【0020】請求項6記載の本発明は、請求項5記載のカラーフィルタ基板において、柱状スペーサは遮光膜と同じ材質であることを特徴とする。請求項7記載の本発明は、請求項5記載のカラーフィルタ基板において、遮光膜は遮光用材質で形成され、柱状スペーサはスペーサに適した樹脂で形成されていることを特徴とする。

【0021】請求項8記載の本発明は、請求項7記載のカラーフィルタ基板において、遮光層およびスペーサ用樹脂層が所要膜厚に積層されていることを特徴とする。請求項9記載の本発明は、請求項8記載のカラーフィルタ基板において、遮光膜と柱状スペーサとを構成する層の総膜厚が着色画素部分の膜厚より大きいことを特徴とする。

【0022】請求項10記載の本発明にかかる液晶表示装置は、請求項5～9の何れかに記載のカラーフィルタ基板を備えたものである。

（実施の形態1）図1は、本発明の第1の実施の形態にかかるカラーフィルタ基板を用いた液晶パネルの断面図、図2は、同カラーフィルタ基板の平面図、図3

(a)～(f)はそれぞれ同カラーフィルタ基板の製造方法の各工程毎の断面図である。なお、従来の液晶パネルと同機能の部品には同符号を付して、その説明は省略する。

【0023】この液晶パネル30のカラーフィルタ基板31においては、ガラス基板2a上に所要パターン形状に着色画素6R、6G、6Bが形成され、着色画素6R、6G、6B間に遮光膜が形成されているとともに、遮光膜32と一体的に柱状スペーサ33が形成されている。ここで、柱状スペーサ33は遮光膜32と同じ材質で形成されている。また、柱状スペーサ33の高さは、図3(f)にも示すように、液晶パネル30に要求されるパネルギャップ厚に応じて高さ設計が行われている。また、柱状スペーサ33は、図1に示すように、着色画素6R、6G、6B間の遮光膜32のエリアに、必要に応じた形状、形成密度（形成数）に制御されて形成されている。

【0024】このカラーフィルタ基板31は以下のようにして製造される。まず、図3(a)に示すように、ガラス基板2a上にスピナー塗布法等で着色層16Rを形成する。この時、場合によっては、着色層16Rに、紫外線を遮断する紫外線遮光剤を含有させると、後の工程がより効果的に行える。この後、図3(b)に示すように、フォトマスク17aを用いて露光、現像することにより、図3(c)に示す所要パターン形状の着色画素6Rをパターンニングする。この後、同様の工程を繰り返す

ことにより、図3(d)に示すようなRGBの着色画素6R、6G、6Bを形成する。なお、図3(b)における20aは紫外線である。

【0025】次に、図3(e)に示すように、この着色画素6R、6G、6B上に顔料を分散した遮光層16Kを形成する。この後、ガラス基板2aの裏面側から着色画素6R、6G、6Bをマスクとして裏面露光し、更に所望形状の柱状スペーサパターン17bを用いてガラス基板2aの表面側から露光し、この後、現像を行うことにより、図3(f)に示すように、遮光膜32に柱状スペーサ33を形成したカラーフィルタ基板31を形成することができる。この時、遮光膜32の周辺パターンを形成するため、裏面露光用マスク17cを用いる。なお、図3(e)における20a、20bは紫外線である。

【0026】このように、両面からそれぞれ露光した遮光層16Kを現像して遮光膜32と柱状スペーサ33とを形成することで、現像後の遮光膜32と柱状スペーサ33との総膜厚を一定化することができ、この結果、液晶パネル30のギャップを均一化でき、良好な表示品位を得ることができる。

(実施の形態2) 図4は、本発明の第2の実施の形態にかかるカラーフィルタ基板を用いた液晶パネルの断面図、図5は、同カラーフィルタ基板の平面図、図6

(a)～(f)はそれぞれ同カラーフィルタ基板の製造方法の各工程毎の断面図である。なお、上記第1の実施の形態にかかる液晶パネルと同機能の部品には同符号を付して、その説明は省略する。

【0027】この液晶パネル40のカラーフィルタ基板41においては、ガラス基板2a上に所要パターン形状に着色画素6R、6G、6Bが形成され、着色画素6R、6G、6B間に遮光膜が形成されているとともに、遮光膜42と一体的に柱状スペーサ43が形成されている。ここで、遮光膜42は遮光に適した材質で形成され、柱状スペーサ43はスペーサに適した樹脂で形成されている。また、柱状スペーサ43の高さは、図6

(f)にも示すように、それぞれの液晶パネル40に要求されるパネルギャップ厚に応じて、後述するスペーサ用樹脂層45の膜厚を変更することにより制御されている。また、柱状スペーサ43は、図4に示すように、着色画素6R、6G、6B間の遮光膜42のエリアに、必要に応じた形状、形成密度(形成数)に制御されて形成されている。

【0028】このカラーフィルタ基板41は以下のようにして製造される。まず、図11(a)、(b)に示すように、予め加熱したガラス基板2a上に、ベースフィルム15に中間層19を介して赤色層16Rが設けられた着色層形成フィルム18を載せた状態で熱ロール22a、22bにより熱圧着させてガラス基板2aに貼り付ける。この後、ガラス基板2aを冷却した後、ベースフ

ィルム15を剥離して、着色画素6Rの膜を形成する(図6(a)参照)。この時、場合によっては、着色画素6Rの膜に、紫外線を遮断する紫外線遮光剤を含有させると、後の工程がより効果的に行える。この後、図6(b)に示すように、フォトマスク17aを用いて露光し、現像することにより、図6(c)に示すような所要パターン形状の着色画素6Rをパターンニングする。この後、同様の工程を繰り返すことにより、図6(d)に示すようなRGBの着色画素6R、6G、6Bを形成する。なお、図6(b)における18aは紫外線である。

【0029】次に、図6(e)に示すように、この着色画素6R、6G、6B上に、樹脂内に黒色顔料を分散してなる遮光層16Kを上記と同様にベースフィルム15上にコーティングすることにより形成するとともにこの遮光層16Kをガラス基板2aに熱圧着し、この後、ベースフィルム15を剥離して遮光層16Kを形成し、さらにその上に、図6(f)に示すように、感光性のスペーサ用樹脂層45を同様な手法で熱圧着して、積層構造にする。

【0030】この後、ガラス基板2aの裏面側から着色画素6R、6G、6Bをマスクとして裏面露光し、さらに所望形状の柱状スペーサパターン17bを用いてガラス基板2aの表面側から露光し、遮光層16Kとスペーサ用樹脂層45とを一括して現像することにより、図6(g)に示すように、遮光膜42上に樹脂層の柱状スペーサ43が形成されたカラーフィルタ基板41を得ることができる。この時、遮光膜42の周辺パターンを形成するため、裏面露光用マスク17cを用いる。

【0031】このように、遮光層16Kとスペーサ用樹脂層45とを一括して現像することにより、現像後の遮光膜42とスペーサ用樹脂層45との総膜厚が一定化することとなり、この結果、液晶パネル40のギャップを均一化でき、良好な表示品位を得ることができる。また、この液晶パネル40のカラーフィルタ基板4を以下のようにして製造してもよい。

【0032】まず、図11(a)、(b)に示すように、予め加熱したガラス基板2a上に、ベースフィルム15に中間層19を介して赤色層16Rが設けられた着色層形成フィルム18を載せた状態で熱ロール22a、22bにより熱圧着させてガラス基板2aに貼り付ける。この後、ガラス基板2aを冷却した後、ベースフィルム15を剥離して、着色画素6Rの膜を形成する(図7(a)参照)。この時、場合によっては、着色画素6Rの膜に、紫外線を遮断する紫外線遮光剤を含有させると、後の工程がより効果的に行える。この後、図7

(b)に示すように、フォトマスク17aを用いて露光、現像することにより、図7(c)に示すような所要パターン形状の着色画素6Rをパターンニングする。この後、同様の工程を繰り返すことにより、図7(d)に示すようなRGBの着色画素6R、6G、6Bを形成す

る。なお、図7(b)における18aは紫外線である。

【0033】次に、図7(e)に示すように、この着色画素6R、6G、6B上に、図8に示すような、ベースフィルム15上に中間層19を介してスペーサ用樹脂層45を積層させ、さらにこの上に黒色の遮光層16Kを積層させた着色層形成フィルム46を熱圧着し、その後、ベースフィルム15を剥離する。この後、ガラス基板2aの裏面側から着色画素6R、6G、6Bをマスクとして裏面露光し、さらに所望形状の柱状スペーサパターンのマスク17bを用いてガラス基板2aの表面側から露光し、遮光層16Kとスペーサ用樹脂層45とを一括して現像することにより、図7(f)に示すように、遮光膜42上に樹脂層の柱状スペーサ43が形成されたカラーフィルタ基板41を得ることができる。この時、遮光膜42の周辺パターンを形成するため、裏面露光用マスク17cを用いる。

【0034】この製造方法によっても、遮光層16Kとスペーサ用樹脂層45とを一括して現像するので、現像後の遮光膜42とスペーサ用樹脂層45との総膜厚が一定化することとなり、この結果、液晶パネル40のギャップを均一化でき、良好な表示品位を得ることができる。なお、この実施の形態において用いた着色層形成フィルム46は以下のようにして製造するとよい。図8に示すように、ポリエチレンテレフタレートフィルムを用いたベースフィルム15上に、中間層19を、グラビアコート、ダイコート、リバースコート等により塗布した後、溶剤を蒸発させるため熱処理等を行って形成させる。この後、スペーサ用樹脂層45および黒色遮光層16Kを塗布することで、ベースフィルム15上に中間層19、スペーサ用樹脂層45、遮光層16Kを積層した着色層形成フィルム46を形成できる。この時、黒色の遮光層16Kの膜厚は要求されるOD値(遮光率)およびカラーフィルタ段差に応じて制御し、また、スペーサ用樹脂層45の膜厚は、それぞれの液晶パネル40の要求されるギャップに応じて設定するものである。

【0035】(実施の形態3)次に、上記実施の形態のカラーフィルタ基板31、41を用いた液晶パネル30、40について、図1～図6を参照しながら説明する。まず、液晶パネル30、40は、ガラス基板2b上に能動素子3が形成されたアレイ基板4と、図3(f)に示したR、G、Bの各着色画素6R、6G、6B間の遮光膜32、42に柱状スペーサ33、43からなる突起を形成し、膜面上に透明電極21を形成したカラーフィルタ基板31、41とを、柱状スペーサ33、43を介してシール材8にて貼り合わせ、両ガラス基板2a、2bの間に液晶9を介在させることにより構成されている。

【0036】この液晶パネル30、40に用いるアレイ基板4の一例としては、ガラス基板2bの上に信号線および走査線と共に形成された能動素子3がマトリクス

状に配置され、その上に平坦化膜10および画素電極11が形成されている。能動素子3と画素電極11とは、コンタクトホール12を介して電気的に導通されている。

【0037】また、これらのカラーフィルタ基板31、41とアレイ基板4との相対向する面には、それぞれ配向膜14a、14bが形成されており、液晶パネル30、40の表裏面には、用途に応じて偏光板が貼り付けられる。

10 【0038】

【発明の効果】以上のように、従来方法の遮光膜単独の現像では膜厚にバラツキが生じるのを、本発明によると、遮光層を現像して遮光膜と柱状スペーサとを形成したり、遮光層とスペーサ用樹脂層とを一括に形成したりすることにより、現像後の遮光膜と柱状スペーサとの総膜厚が面内一定化することができ、ひいては、ギャップが均一化した表示品位の優れた液晶パネルが得られる。

【0039】さらに、柱状スペーサの形成と遮光膜の形成との表裏露光に使用するマスクを繰り返して使用できるため、マスクコストを低減することが可能である。また、RGBを形成した基板上に遮光層およびスペーサ用樹脂層を一括露光現像を行うことにより、遮光膜と柱状スペーサを一括形成でき、工程の簡略化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる柱状スペーサを設けたカラーフィルタ基板を用いた液晶パネルの断面図である。

【図2】同実施の形態にかかるカラーフィルタ基板の平面図である。

30 【図3】(a)～(f)はそれぞれ同実施の形態にかかるカラーフィルタ基板の各製造工程を示した断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態にかかる柱状スペーサを設けたカラーフィルタ基板を用いた液晶パネルの断面図である。

【図5】同実施の形態にかかるカラーフィルタ基板の平面図である。

40 【図6】(a)～(g)はそれぞれ同実施の形態にかかるカラーフィルタ基板の各製造工程を示した断面図である。

【図7】(a)～(f)はそれぞれ他の実施の形態にかかるカラーフィルタ基板の各製造工程を示した断面図である。

【図8】同実施の形態にかかるカラーフィルタ基板の製造の際に用いられる柱状スペーサ形成用着色フィルムの断面図である。

【図9】従来のフィルム転写法でのカラーフィルタ基板を用いた液晶パネルの断面図である。

【図10】同従来のカラーフィルタ基板の平面図である。

【図11】(a)および(b)は、フィルム転写法のフィルム熱転写時の状態を示した斜視図およびフィルム転写法に用いる着色フィルムの断面図である。

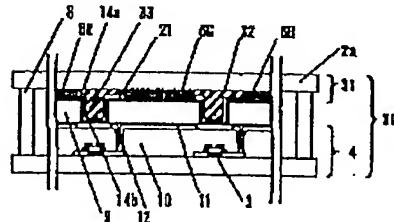
【図12】(a)～(f)はそれぞれ従来のカラーフィルタ基板の各製造工程を示した断面図である。

【符号の説明】

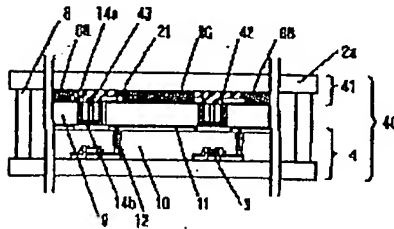
2 a ガラス基板
6 R、6 G、6 B 着色画素
1 5 ベースフィルム
1 6、1 6 R 着色層

1 6 K 遮光層
1 7 a、1 7 b、1 7 c マスク
3 0、4 0 液晶パネル（液晶表示装置）
3 1、4 1 カラーフィルタ基板
3 2、4 2 遮光膜
3 3、4 3 柱状スペーサ
4 5 スペーサ用樹脂層

【図1】



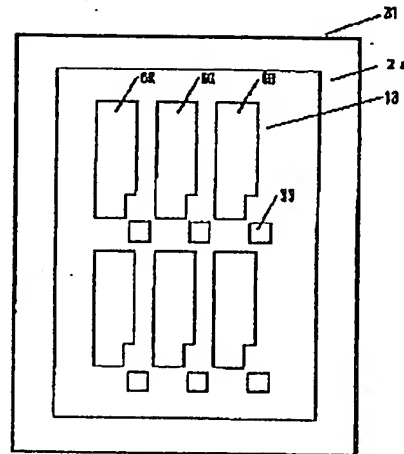
【図4】



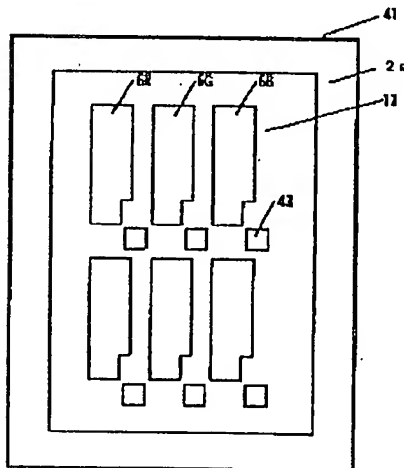
【図8】



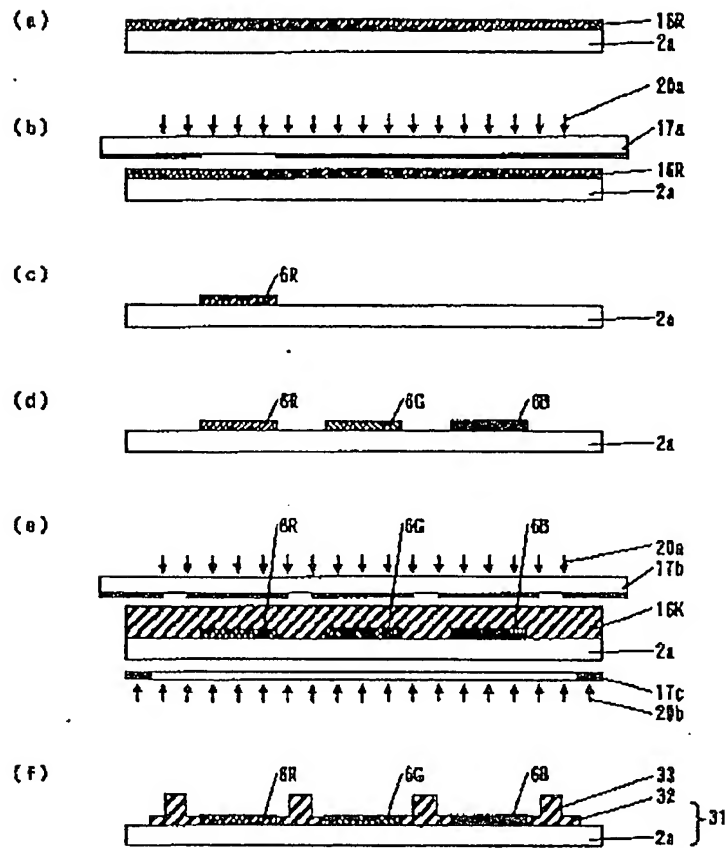
【図2】



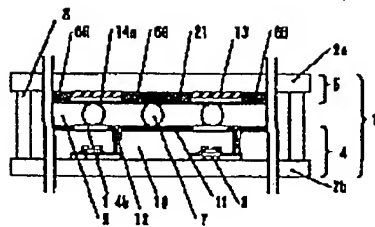
【図5】



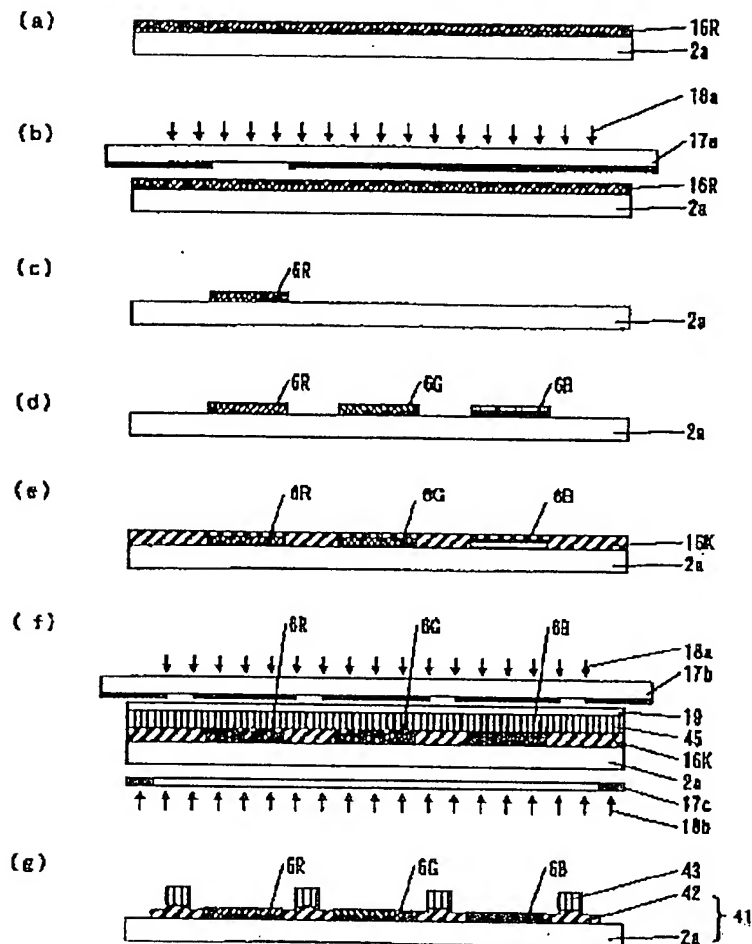
【図3】



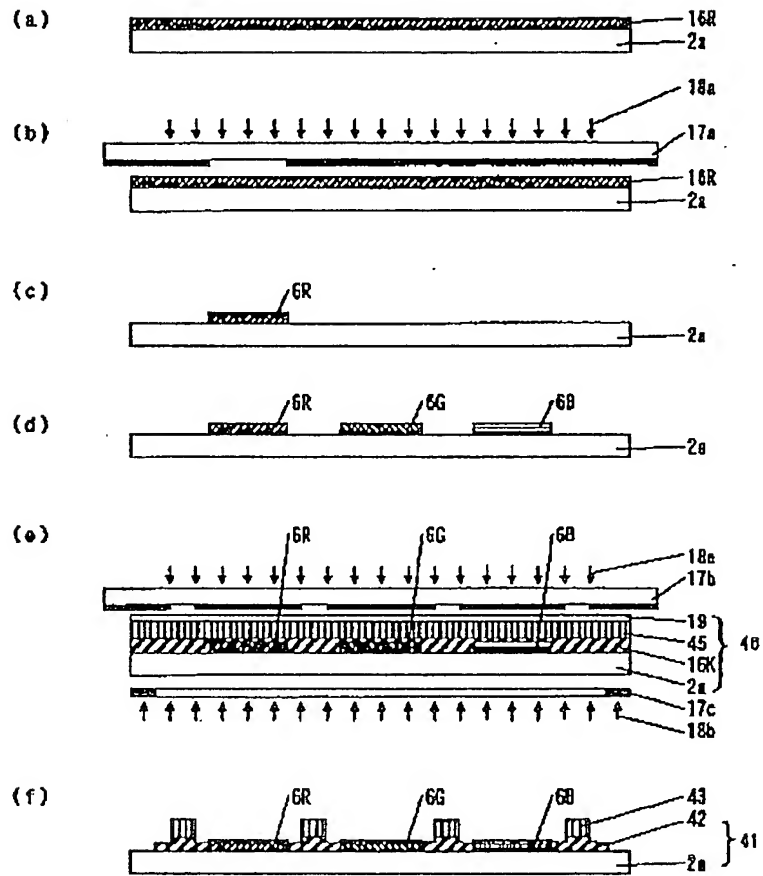
【図9】



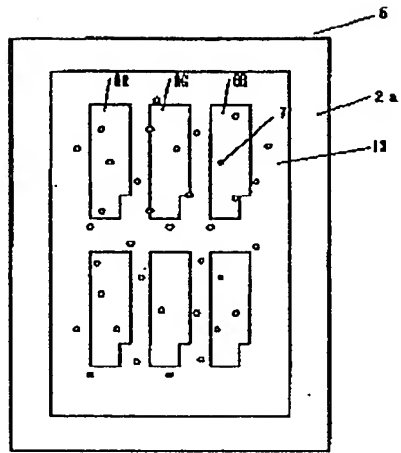
【図6】



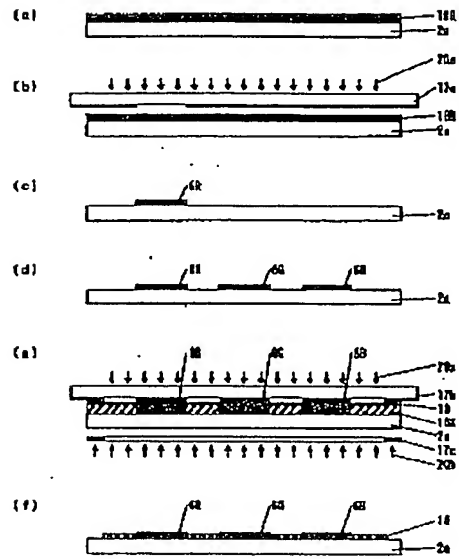
〔図7〕



【図10】

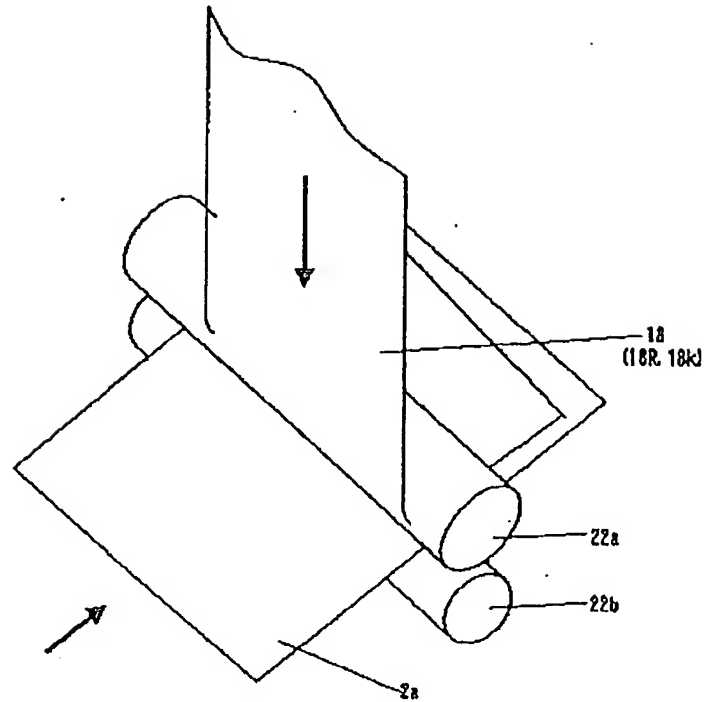


【図12】



【図11】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 松川 秀樹
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H048 BA11 BA43 BA45 BB02 BB07
BB08 BB44
2H089 LA09 LA11 NA07 NA14 QA12
QA14 QA16 TA09 TA12 TA13
2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA34Y
FB08 FC01 FC05 FC12 GA13
LA12 LA17 LA30

JP2001-091727_E

[Title of the Invention] . METHOD FOR MANUFACTURING COLOR
FILTER PANEL, COLOR FILTER PANEL AND LIQUID CRYSTAL
DISPLAY DEVICE

[Abstract]

[Object] To produce a color filter substrate which does not lower the display grade of a liquid crystal panel and ensures no increase in cost while adopting columnar spacers.

[Solving Means] A colored layer 16 (16R) is formed on a glass substrate 2a, exposed and developed, red, green and blue colored pixels 6R, 6G, 6B are formed in the required pattern shape and a light shielding layer 16K is formed on the pixels 6R, 6G, 6B, exposed from the rear face of the substrate 2a through the pixels 6R, 6G, 6B as a light shielding mask and exposed from the front face of the substrate 2a through a mask 17b having a columnar spacer pattern formed in a prescribed shape. The exposed light shielding layer 16K is developed to form a light shielding film 32 and columnar spacers 33 in one united body.

[Claims]

[Claim 1] A method for manufacturing a color filter panel in which a light shield film is formed between coloring picture elements formed onto glass panel in a disturbance pattern; and a column-shaped spacer is formed on

the light shield layer in a predetermined column pattern, the method comprising the steps: forming a coloring film on a glass panel to be developed by light exposure; forming a light shield layer on the coloring picture element after forming each picture element of RGB in a disturbance pattern; exposing the coloring picture element to light from on the other side of glass panel against the light shield layer as a light shield mask; exposing to light from on the surface of glass panel against the light shield layer by using a mask in a column-shaped spacer pattern formed in a predetermined shape; and developing the light shield layer; to form the light shield film and the column-shaped spacer in a body.

[Claim 2] A method for manufacturing a color filter panel in which a light shield film is formed between coloring picture elements formed onto glass panel in a disturbance pattern; and a column-shaped spacer is formed on the light shield layer in a predetermined column pattern, the method comprising the following steps: forming a coloring film on a glass panel to be developed by light exposure; forming a light shield layer and a resin layer for spacer use on the coloring picture element after forming each picture element of RGB in a disturbance pattern; exposing the coloring picture element to light from on the other side of glass panel against the light shield layer as

a light shield mask; exposing to light from on the surface of glass panel against the resin layer for spacer use by using a mask in a column-shaped spacer pattern formed in a predetermined shape; and developing the light shield layer and the resin layer for spacer use in a whole; to form the light shield film and the column-shaped spacer in a whole.

[Claim 3] The method for manufacturing a color filter panel according to Claim 2, wherein the light shield layer formed by coating onto base film is attached on the glass panel having each coloring picture element and coated on base film to adhere the resin layer for spacer use to make the light shield layer and the resin layer for spacer use.

[Claim 4] The method for manufacturing a color filter panel according to Claim 2, wherein a layered portion formed by laminating the light shield layer and the resin layer onto base film is attached on the glass panel having each coloring picture.

[Claim 5] A color filter panel in which a coloring picture element is formed onto glass panel in a disturbance pattern; and a column-shaped spacer is formed with a light shield layer in a body.

[Claim 6] The color filter panel according to claim 5, wherein the column-shaped spacer is made of the same material with those of the light shield layer.

[Claim 7] The color filter panel according to claim 5,

wherein the light shield film is made of material for light shield use and the column-shaped spacer is made of resin suitable for a spacer.

[Claim 8] The color filter panel according to claim 7, wherein the light shield layer and the resin layer for spacer use are laminated in the thickness of disturbance film.

[Claim 9] The color filter panel according to claim 8, wherein total thickness of film comprising the light shield film and the column-shaped spacer is larger than the thickness of coloring picture element portion.

[Claim 10] A liquid crystal display device equipped with the color filter panel of any one of Claims 5 to 9.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a method for manufacturing a color filter panel for performing the colorization of a liquid crystal display device, and more particularly to a color filter panel on which a column-shaped spacer is formed and which does not need to scatter spacer while forming a liquid crystal display device, a method for manufacturing the same and a liquid crystal display device having the color filter panel.

[0002]

[Description of the Related Art]

Fig. 9 is a cross-sectional view of liquid crystal panel (hereafter, "liquid crystal panel") using a conventional thin film transistor (hereafter, "TFT"). Fig. 10 is a planar view of the color filter panel in accordance with the present invention

[0003]

As shown in Fig.9, the liquid crystal panel is formed by interposing ball-type spacers 7 interspersed by dispersing, on one plate 4 or 5, an array panel 4 provided with a switching active element 3 (hereafter, "active element") on the glass panel 2b, a color filter panel 5 provided with color pixels 6R, 6G, 6B on the glass panel 2a, by bonding with sealing material 8, and by interposing the liquid crystal 9 between two glass panels 2a, 2b.

[0004]

As one example of an array panel 4 using the liquid crystal panel 1, active elements formed with signal lines and scanning lines on the glass panel 2b are arranged in matrix form, and a planarization film 10 and pixel electrode 11 are formed thereon. The active element 3 and the pixel electrode 11 are connected with the contact hole electrically. Meanwhile, as one example of the color filter panel 5, as shown in Fig. 10, a shielding film 13 having

matrix shape is formed on the glass panel 2a, each of the color pixel 6R, 6G, 6B are formed, and transparent electrodes 21 (shown in Fig. 9) are formed on the surface of the shielding film 13.

[0005]

Each of alignment layers 14a, 14b are formed on the opposite surfaces between the color filter panel 5 and the array panel 4. A polarization film sticks to the tow-faced surface according its uses. A method for manufacturing a general color filter panel 5 is explained here. Chromium film or resin black film of pigment dispersion is used as a shielding film. One of a dying method, a pigment scattering method, a printing method, an electro-deposition method, a film transfer method, and an inkjet method is used for forming the color pixel 6R, 6G, 6B of the color filter panel.

[0006]

The film transfer method is an effective method because it is possible to obtain high yield, large plate. Hereafter, the film transfer method is explained. Fig. 11(a) is a perspective view illustrating the film state while heat-treated by the film copying method and Fig. 11(b) a cross-sectional view illustrating a coloring film adopted in the film copying method. Figs. 12(a) to 12(f) are cross-sectional views illustrating processing steps according to the conventional color filter panel.

[0007]

In the film transfer method, an intermediate layer 19 is formed on the base film 15 as shown in Fig 11b, red layer forming film 18 formed by coating red layer 16R goes through between roller 22a, 22b as shown in Fig. 11a, and sticks to the glass panel 2a with heat pressing as shown in Fig. 11a. Then, the base film 25 is eliminated, the red pixel 6R is formed by being irradiated with ultraviolet rays using the mask 17a as shown in Fig. 12c. The color pixels 6R, 6G, 6B shown in Fig. 12d are obtained by repeating three times the process described above. A shielding layer is obtained by heat-pressing the shielding layer forming film 18K obtained by coating the pixel 6R, 6B, or 6G with the shielding layer 16K, removing the base film , and then by rear-exposing the glass panel 2a without using the pattern of color pixels 6R, 6B, 6G as mask pattern. In the rear exposure, a mask for the rear exposure is used to pattern the peripheral portion of the light-shielding film 13.

[0008]

The light-shielding film 13 can be formed only through the rear exposure as described above. However, the surface property of the light-shielding film 13 can be improved by performing the exposure using a mask 17b having a desired light-shielding pattern shape at the same time as the rear exposure. Reference numerals 20a and 20b in Fig. 12(e)

denote ultraviolet rays.

[0009]

Recently, in order to improve the performance of the resultant liquid crystal panel 1 such as simplification of processes, improvement of contrast, and the like, pillar-shaped spacers are formed on the color filter panel 5 instead of sphere-shaped spacers 7 scattered and formed on the surfaces of the glass panels 2a and 2b. When the pillar-shaped spacers are formed on the color filter panel 5, the light-shielding film 13 is formed in advance between the coloring pixels 6R, 6G, and 6B formed in a predetermined pattern on the glass panel 2a and then the pillar-shaped spacers are formed thereon.

[0010]

[Means for Solving the Problems]

However, when the pillar-shaped spacers are formed on the color filter panel 5, the height of the formation area of the pillar-shaped spacers is varied in the plane due to variation in thickness at the time of exposing and developing the light-shielding film formed at the lower side even though the height of the pillar-shaped spacers is uniform. Accordingly, the display quality in plane is deteriorated due to the gap deviation in the resultant liquid crystal panel.

[0011]

When the application, exposure, and development of the spacers are performed by adding the process of forming the pillar-shaped spacers as a new process, the number of processes is increased which causes the increase in cost. Therefore, the present invention is contrived to solve the above-mentioned problems and it is an object of the present invention to provide a method of manufacturing a color filter panel which can employ pillar-shaped spacers without decrease in display quality as a liquid crystal panel and without increase in cost and to provide a resultant color filter panel and a liquid crystal display panel having the color filter panel.

[0012]

[Means for Solving the Problems]

In order to accomplish the above-mentioned object, the pillar-shaped spacers are formed at the same time as forming the light-shielding film. That is, the color pixels of R, G, and B are formed and light-shielding layers are formed on the RGB pixels. Thereafter, by exposing and developing the light-shielding layers using the pillar-shaped spacer pattern formed in a predetermined shape on the glass panel as a mask at the same time as performing the rear exposure to the light-shielding layers using the RGB color pixels as a mask, the pillar-shaped spacers of a predetermined shape are formed on the light-shielding film including the light-

shielding layers.

[0013]

In this way, by developing the light-shielding layers to simultaneously form the light-shielding film the pillar-shaped spacers, the total thickness of the light-shield film and the pillar-shaped spacers after development can be constant. As a result, the gap of the liquid crystal panel can be uniform. In another method, by stacking the light-shielding layer and the spacer resin layer through thermal compression by using a light-shielding layer forming film and a spacer resin layer forming film, and performing the rear exposure and the exposure using the mask on the panel surface and simultaneously developing two layers, the pillar-shaped spacers of a predetermined shape is formed on the light-shielding film.

[0014]

Furthermore, as another method of the method, a coloring layer forming film in which a light shield layer and a spacer resin layer are laminated on a base film is heated and pressed on a plate, and the light shield layer the spacer resin layer are laminated, are rear-exposed and exposed with a mask from the front surface of the plate and are developed, thereby forming a column-shaped space having a predetermined shape on the light shield layer.

[0015]

In the conventional method, the deviation is generated in the film thickness when developing only the light shield layer. However, by developing the light shield layer and the spacer resin layer at a time, the total film thickness of the light shield layer and the resin layer (column-shaped spacer) can become uniform and thus the gap of the liquid crystal panel can become uniform. Also, since the mask used in the front and rear surface for forming the column-shaped spacer and the light shield layer can be used, the mask cost can be reduced. Also, by developing the light shield layer and the spacer resin layer on the substrate having RGB formed thereon, the light shield layer and the column-shaped spacer can be formed at a time and thus the process can be simplified.

[0016]

[Aspects of the Invention]

According to Aspect 1 of the present invention, there is provided a method for manufacturing a color filter panel in which a light shield film is formed between coloring picture elements formed onto glass panel in a disturbance pattern; and a column-shaped spacer is formed on the light shield layer in a predetermined column pattern, comprising the steps: forming a coloring film on a glass panel to be developed by light exposure; forming a light shield layer on the coloring picture element after forming each picture

element of RGB in a disturbance pattern; exposing the coloring picture element to light from on the other side of glass panel against the light shield layer as a light shield mask; exposing to light from on the surface of glass panel against the light shield layer by using a mask in a column-shaped spacer pattern formed in a predetermined shape; and developing the light shield layer; to form the light shield film and the column-shaped spacer in a body.

[0017]

According to Aspect 2 of the present invention, there is provided a method for manufacturing a color filter panel in which a light shield film is formed between coloring picture elements formed onto glass panel in a disturbance pattern; and a column-shaped spacer is formed on the light shield layer in a predetermined column pattern, comprising the following steps: forming a coloring film on a glass panel to be developed by light exposure; forming a light shield layer and a resin layer for spacer use on the coloring picture element after forming each picture element of RGB in a disturbance pattern; exposing the coloring picture element to light from on the other side of glass panel against the light shield layer as a light shield mask; exposing to light from on the surface of glass panel against the resin layer for spacer use by using a mask in a column-shaped spacer pattern formed in a predetermined shape; and

developing the light shield layer and the resin layer for spacer use in a whole; to form the light shield film and the column-shaped spacer in a whole.

[0018]

In Aspect 3 of the present invention, the light shield layer formed by coating onto base film may be attached to the glass panel having each coloring picture element and coated on base film to adhere the resin layer for spacer use to make the light shield layer and the resin layer for spacer use.

[0019]

In Aspect 4 of the present invention, a layered portion formed by laminating the light shield layer and the resin layer onto base film may be attached to the glass panel having each coloring picture. According to Aspect 5 of the present invention, there is provided a color filter panel wherein a coloring picture element is formed onto glass panel in a disturbance pattern and a column-shaped spacer is formed with a light shield layer in a body.

[0020]

In Aspect 6 of the present invention, the column-shaped spacer may be made of the same material with those of the light shield layer. In Aspect 7 of the present invention, the light shield film may be made of material for light shield use and the column-shaped spacer may be made of resin

suitable for a spacer.

[0021]

In Aspect 8 of the present invention, the light shield layer and the resin layer for spacer use may be laminated in the thickness of disturbance film. In Aspect 9 of the present invention, the total thickness of film comprising the light shield film and the column-shaped spacer may be larger than the thickness of coloring picture element portion.

[0022]

According to Aspect 10 of the present invention, there is provided a liquid crystal display device that is equipped with the color filter panel of any one of Aspects 5 to 9.

(Embodiment 1)

Fig. 1 is a cross-sectional view of a color filter panel having a column-shaped spacer in Embodiment 1 of the present invention, Fig. 2 is a plan view of the color filter panel in Embodiment 1 of the present invention, and Figs. 3(a) to 3(f) are cross-sectional views of a color filter panel according to processing steps in Embodiment 1 of the present invention. Also, the same functions as the conventional liquid crystal panels are attached with the same reference numerals and their description will be omitted.

[0023]

In a color filter panel 31 of the liquid crystal panel 30, coloring pigment elements 6R, 6G, 6B are formed in a predetermined pattern shape on a glass panel 2a, a light shield layer is formed between the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B, and column-shaped spacers 33 are formed integral with the light shield layer 32. Here, the column-shaped spacer 33 is made of the same material as the light shield layer 32. Also, the height of the column-shaped spacer 33 is designed depending on the panel gap thickness required in the liquid crystal panel 30, as shown in Fig. 3(f). Also, the column-shaped spacer 33 is controlled according to the shape, the forming density (forming number) of the area of the light shield layer 32 between the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B, as shown in Fig. 1.

[0024]

This color filter panel 31 is manufactured using the below-mentioned method. First, as shown in Fig. 3(a), a coloring layer 16R is formed on a glass panel 2a using a spinner coating method. At this time, in some cases, when ultraviolet ray shield agent is contained in the coloring layer 16R, the post-process can be efficiently performed. Thereafter, as shown in Fig. 3(b), the exposure and the development are performed using a photomask 17a to pattern the coloring pigment element 6R having a predetermined pattern shape shown in Fig. 3(c). Next, by repeating the

above-mentioned process, the color pigment elements 6R, 6G, 6B are formed as shown in Fig. 3(d). Also, in Fig. 3(b), 20a is ultraviolet ray.

[0025]

Next, as shown in Fig. 3(e), the light shield layer 16K in which pigment is dispersed is formed on the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B. Thereafter, the glass panel 2a is exposed using the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B as the mask from the rear surface thereof and is exposed using a mask 17b having the column-shaped spacer pattern from the front surface thereof. Thereafter, by performing the development, as shown in Fig. 3(f), the color filter panel 31 having the column-shaped spacer 33 on the light shield layer 32 can be formed. At this time, in order to form the peripheral pattern of the light shield layer 32, a rear exposure mask 17c is used. Also, in Fig. 3(e), 20a, 20b are ultraviolet rays.

[0026]

By developing the light shield layer 16K exposed from the both surfaces and the light shield layer 32 and the column-shaped spacer 33, the total film thickness of the light shield layer 32 and the column-shaped spacer 33 can become uniformed. As the result, the gap of the liquid crystal panel can be uniformed and thus good display quality can be obtained.

(Embodiment 2)

Fig. 4 is a cross-sectional view of liquid crystal panel using a color filter panel having a column-shaped spacer in Embodiment 2 of the present invention, Fig. 5 is a planar view of the color filter panel in Embodiment 2 of the present invention, and Figs. 6(a) to 6(g) are cross-sectional views of a color filter panel according to processing steps in Embodiment 2 of the present invention. Also, the same functions as the conventional liquid crystal panels are attached with the same reference numerals and their description will be omitted.

[0027]

In a color filter panel 41 of the liquid crystal panel 40, coloring pigment elements 6R, 6G, 6B are formed in a predetermined pattern shape on a glass panel 2a, a light shield layer is formed between the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B, and column-shaped spacers 43 are formed integral with the light shield layer 42. Here, the light shield layer 42 is made of a material suitable for the light shield, and the column-shaped spacer 43 is made of a material suitable for the spacer. Also, the height of the column-shaped spacer 43 is designed by controlling the film thickness of a spacer resin layer 45 depending on the panel gap thickness required in the liquid crystal panel 40, as shown in Fig. 6(f). Also, the column-shaped spacer 43 is

controlled according to the shape, the forming density (forming number) of the area of the light shield layer 42 between the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B, as shown in Fig. 4.

[0028]

This color filter panel 41 is produced using the below-mentioned method. First, as shown in Figs. 11(a) and 11(b), on a glass panel 2a which is previously heated, a coloring layer forming film 18 in which a red layer 16R is provided to a base film 15 through a middle layer 19 is laid and is heated and pressed by heat rolls 22a and 22b to be adhered to the glass substrate 2a. Thereafter, after cooling the glass substrate 2a, the base film 15 is peeled to form a layer of a color pigment element 16R (see Fig 6(a)). At this time, in some cases, if ultraviolet ray shield agent for blocking the ultraviolet rays is contained in the layer of the coloring pigment element 16R, the post-process can be efficiently performed. Thereafter, as shown in Fig. 6(b), the exposure and the development are performed using a photomask 17a to pattern the coloring pigment element 6R having a predetermined pattern shape shown in Fig. 6(c). Next, by repeating the above-mentioned process, the color pigment elements 6R, 6G, 6B are formed as shown in Fig. 6(d). Also, in Fig. 6(b), 18a is ultraviolet ray.

[0029]

Next, as shown in Fig. 6(e), the light shield layer 16K in which pigment is dispersed is formed on the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B, and is formed on the base film 15. The light shield layer 16K is heated and pressed to the glass panel 2. Thereafter, the base film 15 is peeled to form the light shield layer 16K, and a photosensitive spacer resin layer 45 is heated and pressed using the same method to laminate the photosensitive spacer resin layer 45 thereon as shown in Fig. 6(f).

[0030]

Thereafter, the glass panel 2a is exposed using the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B as the mask from the rear surface thereof and is exposed using a mask 17b having the column-shaped spacer pattern from the front surface thereof. Thereafter, by developing the light shield layer 16K and the spacer resin layer 45 at a time, as shown in Fig. 6(g), the color filter panel 41 having the column-shaped spacer 43 on the light shield layer 42 can be formed. At this time, in order to form the peripheral pattern of the light shield layer 42, a rear exposure mask 17c is used.

[0031]

By developing the light shield layer 16K and the spacer resin layer 45 at a time, the total film thickness of the light shield layer 42 and the spacer resin layer 45 can become uniformed. As the result, the gap of the liquid

crystal panel 40 can be uniformed and thus good display quality can be obtained. Also, the color filter panel 4 of the liquid crystal panel 40 may be produced using the below-mentioned method.

[0032]

First, as shown in Figs. 11(a) and 11(b), on a glass panel 2a which is previously heated, a coloring layer forming film 18 in which a red layer 16R is provided to a base film 15 through a middle layer 19 is laid and is heated and pressed by heat rolls 22a and 22b to be adhered to the glass substrate 2a. Thereafter, after cooling the glass substrate 2a, the base film 15 is peeled to form a layer of a color pigment element 6R (see Fig 7(a)). At this time, in some cases, if ultraviolet ray shield agent for blocking the ultraviolet rays is contained in the layer of the coloring pigment element 16R, the post-process can be efficiently performed. Thereafter, as shown in Fig. 7(b), the exposure and the development are performed using a photomask 17a to pattern the coloring pigment element 6R having a predetermined pattern shape shown in Fig. 7(c). Next, by repeating the above-mentioned process, the color pigment elements 6R, 6G, 6B are formed as shown in Fig. 7(d). Also, in Fig. 7(b), 18a is ultraviolet ray.

[0033]

Next, as shown in Fig. 7(e), on the coloring pigment

elements 6R, 6G, 6B, a spacer resin layer 45 shown in fig. 8 is laminated on the base film 15 through a middle layer 19, and a coloring layer forming film 46 on which a black light shield layer 16K is laminated is heated and pressed and then the base film 15 is peeled. Thereafter, the glass panel 2a is exposed using the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B as the mask from the rear surface thereof and is exposed using a mask 17b having the column-shaped spacer pattern from the front surface thereof. Thereafter, by developing the light shield layer 16K and the spacer resin layer 45 at a time, as shown in Fig. (f), the color filter panel 41 having the column-shaped spacer 43 on the light shield layer 42 can be formed. At this time, in order to form the peripheral pattern of the light shield layer 42, a rear exposure mask 17c is used.

[0034]

Even in this method, by developing the light shield layer 16K and the spacer resin layer 45 at a time, the total film thickness of the light shield layer 42 and the spacer resin layer 45 can become uniformed. As the result, the gap of the liquid crystal panel 40 can be uniformed and thus good display quality can be obtained. Also, the coloring layer forming film 46 used in the embodiment is produced the below-mentioned method. As shown in Fig. 8, a middle layer 19 is coated on the base film 15 using polyethylene

terephthalate film by a gravure coater, a die coater, or a reverse coater and then heat treatment is performed so as to vaporize solvent. Thereafter, by coating the spacer resin layer 45 and the black light shield layer 16K, the color layer forming film 46 which laminates the middle layer 19, the spacer resin layer 45 and the light shield layer 16K on the base film 15 can be formed. At this time, the film thickness of the black light shield layer 16K is controlled depending on the needed OD value (light shield ratio) and the step of the color filter and the film thickness of the spacer resin layer 45 is set depending on the needed gap of the liquid crystal panel 40.

[0035]

(Embodiment 3)

Next, the liquid crystal panels 30 and 40 using the color filter panels 31 and 41 of the above-mentioned embodiments will be described with reference to Figs. 1 to 6. First, the liquid crystal panels 30 and 40 includes an array panel 4 in which an active element 3 is formed on a glass panel 2b and color filter panels 31 and 41 which have protrusions composed of column-shaped spacers 33 and 43 in light shield layer 32 and 42 between the coloring pigment elements 6R, 6G, 6B shown in Fig. 3(f) and a transparent electrode 21 formed thereof. The array panel 4 and the color filter panels 31 and 41 are adhered to each other

through the column-shaped spacers 33 and 43 and a liquid crystal 9 is interposed between the glass panels 2a and 2b.

[0036]

As an example of the array panel 4 used in the liquid crystal panels 30 and 40, the active element 3 formed together with the signal line and the scan line is arranged on the glass substrate 2b in a matrix and a planarization layer 10 and a pixel electrode 11 are formed thereon. The active element 3 and the pixel electrode 11 are electrically connected to each other through a contact hole 12.

[0037]

Furthermore, alignment layers 14a and 14b are formed on the opposite surfaces of the color filter panels 31 and 41 and the array panel 4, and polarization plates are attached on the rear surfaces of the liquid crystal panels 30 and 40.

[0038]

[Advantages]

As described above, according to a conventional method of developing only the light shield film, the difference in the film thickness is generated, whereas according to the present invention, it is possible to form the light shield film and the column-shaped spacer by developing the light shield layer or to uniform the total thickness of the column-shaped spacer and the light shield film after developing within the surface by integrally forming the

light shield layer and the resin layer for the spacers and thus it is possible to obtain liquid crystal panel having an excellent display quality with a uniform gap.

[0039]

Further, because a mask for using in exposing a front surface and a rear surface of the forming of the column-shaped spacer and the light shield film can be repeatedly used, it is possible to reduce a cost for manufacturing a mask. Furthermore, as the light shield layer and the resin layer for the spacers are integrally exposed on the substrate in which RGB is formed, it is possible to simplify processes.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a cross-sectional view of a color filter panel having a column-shaped spacer in Embodiment 1 of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a top plan view of the color filter panel in Embodiment 1 of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a cross-sectional view of a color filter panel according to processing steps (a) to (f) in Embodiment 1 of the present invention.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a cross-sectional view of liquid crystal panel using a color filter panel having a column-shaped spacer in Embodiment 2 of the present invention.

[Fig. 5]

Fig. 5 is a top plan view of the color filter panel in Embodiment 2 of the present invention.

[Fig. 6]

Fig. 6 is a cross-sectional view of a color filter panel according to processing steps (a) to (g) in Embodiment 2 of the present invention.

[Fig. 7]

Fig. 7 is a cross-sectional view of a color filter panel according to processing steps (a) to (f) in various Embodiments of the present invention.

[Fig. 8]

Fig. 8 is a cross-sectional view of coloring film used for a column-shaped spacer that is exploited to produce a color filter panel in Embodiments of the present invention.

[Fig. 9]

Fig. 9 is a cross-sectional view of liquid crystal panel using a color filter panel by the conventional film copying method.

[Fig. 10]

Fig. 10 is a top plan view of the conventional color filter panel.

[Fig. 11]

Figs. 11(a) and 11(b) are perspective views illustrating the film state while heat-treated by the film copying method and a cross-sectional view illustrating coloring film adopted in the film copying method.

[Fig. 12]

Figs. 12(a) to 12(f) are cross-sectional views illustrating processing steps according to the conventional color filter panel.

[Reference Numerals]

2a: glass panel

6R, 6G, 6B: coloring pigment element

15: base film

16, 16R: coloring layer

16K: light shield layer

17a, 17b, 17c: mask

30, 40: liquid crystal panel (liquid crystal display device)

31, 41: color filter panel

32, 42: light shield film

33, 43: column-shaped spacer

45: resin layer for spacer